

## 「工業会の取り組み」

# アルミ製墜落防止手すりによる安全・安心の技術

## はじめに

マンション等共同住宅（集合住宅）に用いられるアルミ製墜落防止手すりは、バルコニー・廊下・階段など外部空間との境に設置され、人の墜落防止、安全保護等の目的で取り付けられています。建築物等に対する安全性の要求が高まり、その墜落防止手すりについても製品の強度、品質により高い信頼性、安全性が求められており、手すりを取り扱っている主要メーカーが集まり、「安全・安心」な手すりを提供していくため、2005年11月に「日本アルミ手摺工業会」が発足いたしました。

発足以後「アルミ手すりの安全・安心」を合言葉に市場のニーズに対応すべく、手すり強度に関する『ガイドライン』をとりまとめました。ガイドラインの普及は基より製品の安全性、確実な製品供給などを行い工業会の認知度向上を図ると共に、業界の発展に貢献できるよう努めてまいります。

## 1 工業会発足に至るまでの経緯

アルミ手すりの業界は、メーカーから加工店まで裾野が広く、製品体系をはじめとして、アイテム、性能、販売方法等を把握することが難しい環境にありました。また、手すりの強度について建築基準法では数値基準が無く、市場では品質より価格が優先する受注合戦が繰り返されていた感がありました。そこで安全・安心な製品の供給をめざす手すりメーカーが集まり業界団体の発足に向けた動きとなりました。

共同住宅用墜落防止手すりは、1970年代前半よりスチール製に代わりアルミ製が用いられるようになり、2000年代には大半がアルミ製となりました。

手すりの強度については、建築基準法上の数値基準はなく、「脱落しないようにする」という規定のみになっています。

一方、民間の共同住宅では設計段階で手すりの強度指定の表記がほとんど無く、手すりメーカー各社それぞれの強度を設定し施工されている状況でした。

また、建物が大型化高層化して必要な性能が上がっているにも関わらず品質より価格重視の傾向にあったといえます。

2004年末、軽金属製品協会の会員企業等から手すりの強度基準が必要との提案があり、関係官庁へ相談したところ、実効性を上げるためには、より多くの手すり業者の参加が望ましいとの助言を頂きました。そこで、手すりメーカー各社に強度基準の必要性を呼びかけ、最終的に20社が参加して「日本アルミ手摺工業会」が発足するに至りました。

## 2. 工業会発足の目的

工業会発足に向けて、価格ではなく人の安全を第一とした強度基準を作成する必要があることから発足に向けて改めて目的と方針を確認いたしました。

製品をお使い頂くお客様はもちろんのこと、発注者・設計者及び施工者様に安全・安心を提供していくことを最重点として、工業会の基本理念ならびに目的を明確にしたのちスタートすることになりました。

共同住宅に住まわれている方々にとって、生命の安全と安心・資産の保全是保証されるべきであり、手すり業界の信頼性確保の意味からも、手すりの強度基準制定の必要性が注視されていました。

お客様からの信頼、信用の確保と業界の地位向上をスローガンに下記の基本理念を掲げ工業会を発足致しました。

基本理念として

- ・安全性をはじめとするアルミ手すりの品質の向上をはかります。
- ・業界課題の共同研究に取り組みます。
- ・アルミ手すり業界の地位向上を目指します。

民間アルミ手すり強度基準作成という大きな目標と、業界の信用、信頼の確保を目指す為、会員一同で遵守していこうと強く決意して工業会をスタートすることになりました。

### 3. 工業会発足後の取り組み

工業会発足以前は市場に供給されているアルミ手すりの多くは、業界の統一された強度基準によるものではなく、また、国内外の基準も調査しましたが、統一的に採用されている基準はありませんでした。そこで、工業会は共同住宅の構造を考慮し、様々な状況下で試験を行い、実際に手すりに加わる力を検証し、工業会の基準をまとめることに至りました。

#### 手すりの国内における強度基準

当時の手すり強度について国内の基準類における水平荷重強度と用途等は表の通りでした。

荷重		ベターリビング (BL)	日本建築学会JASS13	日本金属工業協同組合
N/m	Kgf/m	墜落防止手すり (2006)	金属工事 (1998)	自主基準 (2007)
495	50	—	グレード2	—
735	75	—	(グレード1 = 個人住宅等と グレード3の中間)	個人住宅の 共用廊下・避難階段
980	100	—	グレード3 (集合住宅、 事務所ビル等標準的建築物)	共用住宅の 共用廊下・避難階段
1225	125	—	—	—
1450	150	廊下・バルコニー	グレード4 (グレード3と5の中間)	商業施設・公共施設の通路
1960	200	—	グレード5	共同住宅共用部、学校
2950	300	廊下・バルコニー (共用廊下)	(公共性が高く、かつ大地震時でも 機能を損なわない)	大規模オフィスビル避難経路等
2950超	300超	—	—	—

この他に、JISA6601に規定がありますが、2013年3月21日改正以前は上記のように破壊荷重の規定ではなく、一定の水平力を加えたときの手すりのたわみ量で規定しているので、評価が異なるため記載しておりません。

### 4. 日本金属工業協同組合の「手摺の安全に関する自主基準」を参考とした強度基準『ガイドライン』の発表

いろいろな試験を行った結果、人間の非常時の行動がもっとも手すりに厳しく、これに耐えうる強度を工業会の「基本強度」とした「共同住宅用アルミ製墜落防止手すり強度のガイドライン」をまとめ2008年6月に発表いたしました。また、翌2009年6月にはガイドラインの充実を図るため鉛

直荷重を追加しました。

手すりに対して人がとる行動の分類

人がとる行動を分類すると、避難行為、通常行為、危険行為の3つに大別されます。

行為の種類	行為の発生状況	人がとる行動	各階段行動の発生場所 (○印が該当)			
			階段	廊下 (階段前)	廊下 (階段前除く)	バルコニー
避難行為	火災時等	① 成人5人が正面に衝突した時、側面方向に押す	—	—	○	○
		② 成人5人が側面に転倒した時、側面方向に押す	—	—	○	○
		③ 成人5人が正面に衝突した時、正面方向に押す	○	○	—	—
		④ 成人5人が正面に転倒した時、正面方向に押す	○	○	—	—
通常行為 (集団)	人が集団で立入る時	⑤ 成人3人が前向きで寄りかかる	○	○	○	○
危険行為 (1人又は少数)	大人による危険行為時	⑥ 成人1人が走って押す	—	○	—	—
		⑦ 成人1人が前向きで押す	○	○	○	○
		⑧ 成人1人が前向きで引く				
		⑨ 成人1人が手すりを揺らす				
		⑩ 成人1人が笠木にぶら下がる				
	子供が手すり周辺で遊ぶとき	⑪ 子供2人が前向きで押す				
		⑫ 子供2人が前向きで引く				
		⑬ 子供2人が手すりを揺らす				

手すりに対して人がとる行動とその荷重試験結果

人の行動別に手すりに対し様々な荷重を加え試験を行いました。

行為	人がとる行動	最小値	最大値	平均値	各行為の荷重最大値と行動
避難	① 成人5人が正面に衝突した時、側面方向に押す	49kgfm	90kgfm	67kgfm	行動①-90kgf/m
	② 成人5人が側面に転倒した時、側面方向に押す	54kgfm	70kgfm	60kgfm	
	③ 成人5人が正面に衝突した時、正面方向に押す	92kgfm	125kgfm	102kgfm	行動②-125kgf/m
	④ 成人5人が正面に転倒した時、正面方向に押す	85kgfm	104kgfm	94kgfm	
通常	⑤ 成人3人が前向きで寄りかかる	13kgf	26kgf	20kgf	行動⑤-26kgf
危険	⑥ 成人1人が走って押す	42kgf	110kgf	71kgf	行動⑥-110kgf
	⑦ 成人1人が前向きで押す	39kgf	77kgf	57kgf	行動⑨-90kgf
	⑧ 成人1人が前向きで引く	28kgf	48kgf	36kgf	
	⑨ 成人1人が手すりを揺らす	51kgf	90kgf	68kgf	
	⑩ 成人1人が笠木にぶら下がる	31kgf	54kgf	45kgf	
	⑪ 子供2人が前向きで押す	25kgf	34kgf	31kgf	
	⑫ 子供2人が前向きで引く	29kgf	39kgf	33kgf	
	⑬ 子供2人が手すりを揺らす	21kgf	27kgf	24kgf	



③ 成人5人が正面に衝突した時側面方向に押す



③成人5人が正面に衝突した時正面方向に押す



⑥成人1人が走って押す



⑦成人1人が前向きで押す



⑩成人1人が笠木にぶら下がる



⑪子供2人が前向きで押す

### 基本強度と各行為の荷重最大値

人の行動による行為とその発生場所から、各行為の荷重最大値を整理して、「基本強度」100型(980N/m)、125型(1225N/m)を定めました。

・2009年度には鉛直荷重1150N/m(120kgf/m)を定めました。

区分	水平荷重		設置場所	「避難行為」の荷重最大値と行動 kgf/m		「避難行為」の荷重最大値と行動 kgf/m		「危険行為」の荷重最大値と行動 kgf				
	N/m	kgf/m										
100型	980	100	バルコニー 廊下 (階段前除く)	①	成人5人が正面に衝突した時側面方向に押す	90	⑤	成人3人が前向きに寄り掛かる (26×3=78)	78	⑨	成人1人が揺らす	90
125型	1225	125	階段 廊下 (階段前)	③	成人5人が正面に衝突した時正面方向に押す	125	⑤	成人3人が前向きに寄り掛かる (26×3=78)	78	⑥	成人1人が走って押す	110

## 5. 会員各社の『ガイドライン』適合製品への取り組み

工業会会員は安全・安心を前提とした『ガイドライン』の製品を提供するため、会員各社はガイドラインの性能をクリアしたものしか販売しないとの申し合わせを行い、各社はその目的に向けた企業努力を行い適合製品の準備を進めました。

工業会はガイドラインの運用にあたり「工業会適合製品登録」制度を立ち上げ、会員各社の製品が工業会の適合基準を満足した製品であるかを確認するため、審査会を設置し、製品強度のみならず生産体制、品質管理、施工管理等についても審査を行い、基準に適合している事が確認された製品を登録し、市場に提供することにいたしました。

工業会が作成した『ガイドライン』を如何に業界関係者にご理解頂き、工業会会員会社がガイドラインの製品を確実に供給するための制度として、「工業会適合製品登録」を取りまとめ運用を行っています。また施工については会員各社が施工に関する共通認識を図るために標準施工要領書を作成し指標といたしました。

### ■共同住宅用アルミ製墜落防止手すり工業会適合製品基準

#### I. 総則

・対象範囲

- ①手すり材質：アルミニウム合金製
- ②手すりの種類：建築基準法施行令第126条に該当する墜落防止を目的とした手すりとする。（建築基準法施行令第25条に該当する手すり、主に階段からの転落防止を目的とした補助手すりは対象外とする）
- ③建築用途：共同住宅（集合住宅、マンション）
- ④適用範囲：RC造またはSRC造を基本とする。
- ⑤建築分類：新築住宅を対象とする。
- ⑥設置場所：
  - ・バルコニー
  - ・共用部分の廊下
  - ・共用部分の階段で墜落の恐れのある箇所

#### II. 要求事項

・安全性の確保

「基本強度」による区分は以下の通りである。

##### 1) 区分

- ① 100型：手すり水平荷重  $980\text{ N/m}$  ( $100\text{ kg f/m}$ ) において、十分な強度を有する事。
- ② 125型：手すり水平荷重  $1225\text{ N/m}$  ( $125\text{ kg f/m}$ ) において、十分な強度を有する事。

##### 2) 手すりの機械的抵抗力

###### ①手すりユニットの強度

「ユニットの水平荷重試験」及び「ユニットの鉛直荷重試験」に基づく試験を行い、下記表の区分による水平荷重と鉛直荷重において、躯体取付部、及び手すり本体に



## 6. 今後の取り組みについて

手すりを取り巻く環境の中で、まだ十分に解明されていないことや課題が残されています。当工業会でも風荷重の研究において現在までに数回の実験を行いました。未だ方向性が見えないものもあります。なぜならば数回の試験だけでは結論付けが出来ない事です。専門家や有識者または研究団体など複数の実験や研究の積み重ねによって多くの情報・データが得られ、方向性が見出されると考えています。

2014年に作成・公表致しました『共同住宅用アルミ製墜落防止手すり強度のガイドライン』（風荷重編）については業界関係者の皆様にも広くご参照頂いている一方で詳細について様々な質問を頂いておりますがガイドライン風荷重編は、設計風圧力の参考例をご提供する資料であり、最終的には設計者様に委ねる内容となっております。

昨今、異常気象などにより大型台風の発生及び上陸の影響もあり、以前に増して風荷重に対する見方が厳しくなっております。又、国土交通省より地表面粗度区分の合理化（都市計画区域内外で異なっていた地表面粗度区分の考え方を統一する）による改正（平成12年建設省告示第1454号）が令和4年1月1日に施行されたことも踏まえ、今後とも皆様にご支持頂けるよう風荷重編についてはガイダンスとして見直しを実施しております。

## 7. 組織体制と役割

工業会組織体制は理事会を中心とした組織体系の基に、企画運営委員会、技術委員会が配置され、それぞれの立場で役割分担し、連携を図り活動しています。具体的には、工業会の基本理念に基づいた目標を設定し、技術委員会で手すりに関する技術の追求と検証を行い、安全で確実な製品を市場へ提供するための調査・研究を行っていきます。また、企画運営委員会は理事会の意向に基づいた理事会議案等の検討や新規事業・検討課題について企画・立案を行います。

### おわりに

今後、日本アルミ手摺工業会が意義ある団体として、業界や社会に貢献するため、さらなる技術の向上を図り、めざすところの「安全・安心」を確実に推進できる体制づくりをおこなっていきたいと思います。

製品をお使いいただくお客様はじめ、発注者、設計者、施工者様へ安心をご提供できるよう、より一層の努力と研究を重ねてまいります。近い将来「安全・安心」に関連した国の法律改正が行われるのであれば、「安全基準の一環として」わが工業会で研究した技術の蓄積を少しでも貢献することが出来れば幸いと存じます。

最後になりますが、今後の「日本アルミ手摺工業会」の更なる活躍にご期待ください。